

RAPPORT 2020:02

Framtidens kompetensbehov för digital strukturomvandling

RAPPORTEN VISAR visar att de svenska företagen är mitt uppe i en digital strukturomvandling där branscher, regioner och företag kommit olika långt. För att klara den digitala strukturomvandlingen behöver företagen en mix av olika digitala kompetenser. Det finns en diskrepans mellan den kompetens utbildningarna ger och vad företagen behöver.

Dnr: 2018/159
Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon: 010 447 44 00
E-post: info@tillvaxtanalys.se
www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta: Irene Ek
Telefon: 010-447 44 79
E-post: irene.ek@tillvaxtanalys.se

Förord

Tillväxtanalys har regeringens uppdrag att analysera och utvärdera statens insatser för att stärka Sveriges tillväxt och näringslivsutveckling. Syftet med den kunskap som vi utvecklar är att den ska användas för att effektivisera, ompröva och utveckla tillväxtpolitiken samt genomförandet av Agenda 2030. Vi utvecklar även metoder för att utvärdera och analysera svensk tillväxtpolitik.

Hur hållbar tillväxt skapas och kan påverkas av statliga insatser är komplexa frågeställningar som kräver djuplodande analyser. Vi arbetar med ramprojekt där vi i upp till två år belyser en tillväxtpolitiskt relevant frågeställning med olika metoder och utifrån olika perspektiv. Under ett ramprojekts gång presenterar vi fortlöpande delstudier. Baserat på resultaten i delstudierna, redovisar vi i en avslutande rapport våra slutsatser och rekommendationer.

Det här är slutrapporten för ramprojektet ”Digital kompetens, hur står det till nu och framöver i utbildningssystem och näringsliv?”. Rapporten är skriven av ramprojektledare Irene Ek. Datakörningarna över kvinnor med datautbildning är utförda av analytiker Ismail Ouraich och utredningsassistent Agnes Elfving. Kartläggningen av statliga stödåtgärder i andra länder är skriven av analytiker Ulrica Löfstedt.

Ett varmt tack till de personer på Näringsdepartementet, Infrastrukturdepartementet, Handelshögskolan i Stockholm, KTH, Tillväxtverket, IT & Telekommunikationsföretagen, Teknikföretagen, Entreprenörskapsforum, UKÄ och Vinnova som har diskuterat rapporten och kommit med värdefulla kommentarer.

Östersund, maj 2020

Sonja Daltung
Generaldirektör
Tillväxtanalys

Innehåll

Sammanfattning	7
Summary	10
1 Digital kompetens är ett prioriterat område både i politiken och forskningen	12
1.1 Politik.....	12
1.1.1 Regeringens samverkansprogram för näringslivets digitala strukturomvandling	12
1.1.2 Stort fokus på digital kompetens i svensk och internationell politik	12
1.1.3 Stöd i Sverige och internationellt för uppbyggnad av digital kompetens	14
1.2 Forskning	17
1.2.1 Digitala teknologier	17
1.2.2 Digital mognad	17
1.2.3 Digital kompetens.....	18
2 Vår studie om digital mognad	19
2.1 Digital mognad lägger grunden för AI-användning	19
2.2 Digitalt mogna företag har högre produktivitet och bättre lönsamhet	19
2.3 Vissa sektorer är mer digitalt mogna	20
2.4 Små företag är mindre digitalt mogna än stora	20
2.5 Stockholm är den region där företagen har högst digital mognad	21
3 Vår studie om framtida kompetensbehov	22
3.1 Forskarna är oense om hur ny teknik påverkar jobben.....	22
3.2 I några fall är det inte digitalt mogna sektorer som förändras mest.....	24
3.3 Vanligt förekommande arbetsuppgifter kommer att automatiseras.....	24
3.4 Kompetensmix för digital strukturomvandling.....	25
3.5 Ojämligheten mellan könen fortsätter.....	27
4 Vår studie om vilken kompetens 206 utbildningar ger idag	30
4.1 Kompletterande och tekniska kompetenser är mer vanliga	30
4.2 Ordmoln visar att programmering, matematik och kommunikation dominerar i kursbeskrivningarna	31
4.3 Tyngdpunkten i kompetensmixen skiljer sig åt mellan utbildningarna och företagets behov	32
4.4 Yrkehögskolan samverkar mer med näringslivet	33
5 Lärdomar och rekommendationer	37
5.1 Lärdomar om kompetens för digital strukturomvandling.....	37
5.2 Våra resultat kan användas för att utveckla närings- och digitaliseringspolitiken.....	37
5.2.1 Mognadsberäkningarna följer upp regeringens övergripande mål	37
5.2.2 Det kommer att behövas en mix av digitala kompetenser i regeringens arbete för digital strukturomvandling	38
5.2.3 Företagens behov av digital kompetens matchas inte fullt ut av utbildningssystemet	39
Referenser	40

Sammanfattning

Hur ser det ut med den digitala kompetensen i svenskt näringsliv idag, vad behöver de framöver och erbjuder utbildningsväsendet detta? Detta är tre frågor som vi undersöker och försöker besvara via lika många studier.

Vad gäller svenskt näringsliv så är det mitt uppe i en digital strukturomvandling där branscher, regioner och företag har kommit olika långt. Våra mognadsberäkningar (Tillväxtanalys, 2019) visar att:

- företag inom sektorerna *IKT, Energi och återvinning* och *Handel* leder näringslivets digitala omvandling medan företag inom *Byggindustri, Transport- och magasineringsföretag* och *Tillverkningsindustri* är mindre digitalt mogna.
- digitalt mogna företag har högre produktivitet och bättre lönsamhet än mindre digitalt mogna företag.
- svenska IKT-sektorn ligger under OECD-genomsnittet i dimensionen som mäter digital kompetens.

I en annan av våra studier har 30 svenska experter fått ge sin syn på hur ny digital teknik kommer att förändra jobben de nästkommande tio åren. De har även gett sin syn på vilken kompetens som behövs för att utföra dessa jobb.

Sju korta framtidsbilder sammanfattar resultatet:

Tabell 1 Sju framtidsbilder

Experterna om vad som sannolikt kommer att inträffa inom tio år

- 1 De flesta arbetsuppgifter kommer snarare att förändras kontinuerligt än att hela jobb försvinner
 - 2 Sektorerna Transport, Handel, IKT och Tillverkning kommer att förändras kraftigt
 - 3 Det är inte alltid de digitalt mogna sektorerna som kommer att förändras mest
 - 4 Vanligt förekommande arbetsuppgifter inom kundsupport, dataanalys, marknadsföring och administrativa arbetsuppgifter kommer att automatiseras helt
 - 5 För att klara den digitala strukturomvandlingen kommer företagen att ha en mix av generell digital kompetens, kompletterande icke-tekniska kompetenser och teknisk specialistkompetens
 - 6 Människor och maskiner kommer att samarbeta för att på bästa sätt utnyttja varandras starka sidor
 - 7 Det kommer fortfarande vara fler män än kvinnor i datayrken
-

Källa: Tillväxtanalys (2020a)

För att ta reda på hur utbildningssystemet svarar mot företagens behov har vi kartlagt vilken digital kompetens studenterna vid 206 utbildningar på universitet och högskola samt yrkeshögskola tar med sig ut i arbetslivet (Tillväxtanalys, 2020b). Kartläggningen visar att det finns en diskrepans mellan vad utbildningarna ger och vad företagen behöver. Då digitaliseringen har blivit en del av många företags kärnverksamhet kommer alla anställda att behöva en generell digital kompetens i sitt dagliga arbete. Vi har tidigare visat att näringslivets efterfrågan på arbetskraft med generell digital kompetens kommer att vara stor (Tillväxtanalys, 2020a). Vår kartläggning visar däremot att studerade utbildningar snarare lägger fokus på kompletterande icke-tekniska kompetenser och teknisk specialistkompetens. Tabell 2 visar att utbildningarna fokuserar på icke-tekniska kompletterande kompetenser medan näringslivet kommer att ha störst behov av generell digital kompetens.

Tabell 2 Kompetensmixen i utbildningarna matchar inte fullt ut näringslivets behov

Tyngdpunkt i utbildningarnas digitala kompetensmix	Ranking	Tyngdpunkten i en digital kompetensmix som svarar mot näringslivets behov inom tio år	Ranking
Kompletterande icke-tekniska kompetenser	1	Generell digital kompetens	1
Teknisk specialistkompetens	2	Kompletterande icke-tekniska kompetenser	2
Generell digital kompetens	3	Teknisk specialistkompetens	3

Källa: Jämförelse mellan Tillväxtanalys (2020b) och Tillväxtanalys (2020a)

Utifrån resultaten av ramprojektets tre delstudier vill vi särskilt lyfta två rekommendationer för att effektivisera digitaliserings- och näringspolitiken ytterligare.

Använd Tillväxtanalys mognadsberäkningar för måluppföljning

Genom att använda våra mognadsberäkningar som resultatindikatorer är det möjligt att effektivt följa upp de övergripande digitaliserings- och näringspolitiska målen.

Tabell 3 Mognadsberäkningarna ger resultatindikatorer för de digitaliserings- och näringspolitiska målen

Övergripande politiska mål	Resultat från Tillväxtanalys mognadsberäkningar
"Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter"	Svenska IKT sektorn ligger under OECD genomsnittet i dimensionen som mäter digital kompetens
"Stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag"	Digitalt mogna företag har högre produktivitet och bättre lönsamhet

Källa: Urval av resultat från Tillväxtanalys (2019)

Bredda fokus i samverkansprogrammet för digital strukturomvandling

Inom ramen för regeringens samverkansprogram *Näringslivets digital strukturomvandling* kraftsamlar regeringen, akademin och näringslivet för att stärka svensk konkurrenskraft. För att matcha tillgång på kompetens mot företagens behov fokuserar regeringen i digitaliseringsstrategin på att utveckla den digitala spetskompetensen (Regeringen, 2017).

Våra studier pekar emellertid på behovet av att kombinera tre typer av digital kompetens. Alla anställda kommer att behöva en *generell digital kompetens* för att kunna använda den nya tekniken. Även om kompetensbehovet inte är lika stort så behöver allt fler anställda *kompletterande icke-tekniska kompetenser* för att bland annat kunna samarbeta med smarta maskiner och AI. Långt ifrån alla anställda behöver vara IT-specialister samtidigt som företag behöver *teknisk specialistkompetens* för att utveckla och implementera ny teknik. Att kunna utveckla och anpassa ny teknik för att skapa affärsnytta är avgörande för många företags konkurrenskraft.

Utbildningssystemet behöver därför kunna tillgodose en kompetensmix för digital strukturomvandling bestående av:

- **Generell digital kompetens** som gör att alla anställda kan använda den nya tekniken i det dagliga arbetet.
- **Kompletterande icke-tekniska kompetenser** i form av ledarskap för digital transformation som även omfattar företag som jobbar i nätverk. Kompetensen

innefattar bland annat kommunikation, samarbete mellan människa och maskin, kritiskt tänkande, kreativt tänkande och etik.

- **Teknisk specialkompetens** för att utveckla och implementera ny teknik.

Regeringens samverkansprogram för *Näringslivets digitala strukturomvandling* behöver således ha ett bredare fokus än enbart digital spetskompetens.

Summary

Digitalisation is transforming business life and offer both possibilities and challenges. Finding the right balance between the two is not an easy task and further knowledge is required to capture all the nuances and this report aims to cater to that need.

Digital transformation is a multi-faceted phenomenon that originates from the synchronous adoption of a bundle of digital technologies. The transformation progressively touches all sectors in the economy but it does so to different extents. To measure how firms simultaneously use different technologies, we calculated a digital maturity index (Growth Analysis, 2019). Results highlight that ICT and Energy & Recycling are the top two sectors, while the construction, transport & logistics and manufacturing sectors, on the other hand, are laggards. Digitally mature firms are also more profitable and have higher productivity. Finally, the Swedish ICT sectors performs below the OECD average in the digital skills dimension.

Digital technologies are driving change, but digital skills are likely to be the critical determinant of success in the future. Digital transformation changes the task content of occupations and the skills needed to perform them. Our foresight describes a probable future of work and articulates the digital skills required (Tillväxtanalys, 2020a). A panel of 30 rigorously selected experts were invited for the study and from their evaluation, seven possible future scenarios emerge.

Table 1 Seven probable scenarios

Likely to occur within 10 years
Digitalisation is unlikely to destroy large numbers of jobs. However, the task content of occupations will change continuously.
Transport, Wholesale & Retail, ICT and Manufacturing are the sectors most likely to run the risk of significant change
It is not always the digitally mature sectors that are most likely to change
The task content of occupations in customer support, data analysis, marketing and administration are most likely to be fully automated
Businesses require a mix of general digital skills, complementary non-technological skills and ICT specialist skills
Man and machine will collaborate in order to use each other's strengths
There are still more men than women in ICT-specialist occupations

Source: Tillväxtanalys (2020a)

As the digital transformation unfolds, businesses require employees with a mix of digital competencies. In addition, employees' skills need to be increasingly flexible to adapt to new or different tasks. The Swedish education system need to give students the forward-looking skills they need to work in firms that transform digitally. Our study of the digital skills 206 university and vocational school courses provide indicate a miss-match between the skills businesses need and what the courses offer (Tillväxtanalys, 2020b). As digital transformation touches all sectors, all businesses need employees with general digital skills whereas the courses offered tend to focus more on providing complementary non-technological skills.

Our three studies lends support to two policy implications. First, the digital maturity indicator can monitor the implementation of Sweden's overall digital- and Enterprise policy goals. Second, the Swedish government's strategic innovation partnership program

on digital transformation need to take into account that the Swedish business life need a mix of digital skills to transform digitally.

1 Digital kompetens är ett prioriterat område både i politiken och forskningen

1.1 Politik

1.1.1 Regeringens samverkansprogram för näringslivets digitala strukturomvandling

Näringslivet genomgår just nu en digital strukturomvandling som är både snabb och bred. Detta skapar stor osäkerhet och många policyutmaningar för både politiken och företagen, och regeringens olika samverkansprogram är ett sätt att öka möjligheterna att navigera rätt. Målsättningen är att ”kraftsamla för att stärka Sveriges globala innovations- och konkurrenskraft och möta de stora samhällsutmaningarna”. En målsättning av mer motiverande karaktär (Vedung, 2016) som är tänkt att fungera som en mobiliserande kraft som inspirerar en rad olika aktörer inom näringsliv, akademi och genomförandemyndigheter till eget handlande.

Ett sådant samverkansprogram är ”Näringslivets digitala strukturomvandling”, vilket innefattar digital kompetens, som är ett politiskt prioriterat område. I beskrivningen av programmet står följande:

*”Näringslivet behöver genomgå en digital strukturomvandling på bred front för långsiktig hållbar konkurrenskraft, som lägger grunden för hållbar ekonomisk tillväxt och välfärd”.*¹

Det framhålls att den digitala strukturomvandlingen ställer stora krav på kompetens och livslångt lärande. Människor ska kunna uppdatera sina kunskaper för att fortsätta verka på arbetsmarknaden och utveckla svensk konkurrenskraft.

Digitalisering är en fråga som spänner över flera politikområden och departement. Själva samverkansprogrammet ”Näringslivets digitala strukturomvandling” ligger under Näringsdepartementet, medan regeringens digitaliseringsstrategi ligger under Infrastrukturdepartementet, och utbildningsystemets behov av uppdatering är en fråga som till stor del ligger under Utbildningsdepartementet. OECD (2018) observerade att Sverige utmärks av en klar arbetsfördelning mellan olika departement, vilket innebär att det också behövs tydlig koordinering och samverkan mellan departement och politikområden. I den här rapporten visar vi hur politikområden möts för att främja näringslivets digitala kompetens.

1.1.2 Stort fokus på digital kompetens i svensk och internationell politik

Regeringens övergripande digitaliseringspolitiska mål är att ”Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter” (Regeringen, 2018a). I svenska regeringens digitaliseringsstrategi bryts det övergripande målet ned i fem delmål, av vilka digital kompetens är ett. Den här rapporten utvecklar kunskap om hur den politik som främjar digital kompetens kan effektiviseras.

Tabell 4 ger en snabb överblick över politiska dokument som relaterar till digital kompetens. Dessa innefattar inte bara regeringens strategier för digitalisering, smart industri och artificiell intelligens utan också det övergripande näringspolitiska målet i

¹ Text tagen från regeringens hemsida 2020-01-17, <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-strategiska-samverkansprogram/>

budgetpropositionen, eftersom den digitala strukturomvandlingen ska stärka svensk konkurrenskraft.

Tabell 4. Digital kompetens i politiska dokument

Politiskt dokument	Delmål/fokus
Digitaliseringsstrategin	Digital kompetens – modernisering av utbildningssystemet och matchning av kompetens
Nationell inriktning för artificiell intelligens	<ul style="list-style-type: none"> Svenska universitet och högskolor behöver utbilda tillräckligt många inom AI, särskilt vad gäller fortbildning och vidareutbildning för yrkesverksamma med avslutad akademisk examen eller motsvarande. Sverige behöver ett starkt AI-innehåll i icke-tekniska utbildningar i syfte att skapa förutsättningar för en bred och ansvarsfull tillämpning av tekniken.
Strategin Smart industri	<ul style="list-style-type: none"> Kunskapslyft industri – kompetensförsörjningssystemet ska möta industrins behov och främja dess långsiktiga utveckling Industri 4.0 – företag i svensk industri ska vara ledande inom den digitala utvecklingen och i att utnyttja digitaliseringens möjligheter
Budgetpropositionen	<ul style="list-style-type: none"> Stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag

Källa: Regeringen (2016, 2017, 2018a, 2018b)

Idag har de flesta OECD-länderna en digital strategi. Traditionellt har inriktningen på politiken i digitala strategier fokuserat på områden som ligger staten nära, som digital infrastruktur och digitaliseringen av den offentliga sektorn. Detta håller på att förändras och de flesta digitala strategier har i ökande grad integrerat mer efterfrågedrivna mål, t.ex. att främja användning av digitala teknologier i företag och att kontinuerligt utveckla digitala färdigheter för att möta förändrade krav på arbetsmarknaden (Sandra & Caroline, 2019).

Tabell 5 presenterar fem OECD-länders digitala strategier och visar att många lägger stark tonvikt på kompetens och färdigheter.

Tabell 5 Internationell jämförelse av digitala strategier

Land	Titel	Politiska mål
Sverige	För ett hållbart digitaliserat Sverige – en digitaliseringsstrategi (2017)	<ul style="list-style-type: none"> D-kompetens – i Sverige ska alla kunna utveckla och använda sin digitala kompetens D-ledning – i Sverige ska relevant, målmedveten och rättssäker effektivisering och kvalitetsutveckling ske genom digitalisering D-innovation – i Sverige ska det finnas de bästa förutsättningarna för att digitalt drivna innovationer ska utvecklas, spridas och användas D-trygghet – i Sverige ska det finnas de bästa förutsättningarna för alla att på ett säkert sätt ta del av, ta ansvar för samt ha tillit till det digitala samhället D-infrastruktur – hela Sverige bör ha tillgång till infrastruktur som medger snabbt bredband och stabila mobila tjänster och som stödjer digitalisering

Land	Titel	Politiska mål
Australien	Australia's Tech Future	<ul style="list-style-type: none"> • Utveckla människors digitala färdigheter för att säkerställa ett inkluderande samhälle • Förbättra leveransen av offentliga digitala tjänster (eFörvaltning) • Bygga en infrastruktur som ger säker tillgång till data av hög kvalitet • Stärka cybersäkerhet och se över regelverk
Storbritannien	UK Digital Strategy (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Ge alla tillgång till digitala färdigheter för att främja social integration • Bygga en infrastruktur i världsklass • Göra UK till en attraktiv plats att starta och få digitala företag att växa • Hjälpa företag att anamma digitala teknologier • Stärka cybersäkerheten • Vidareutveckla eFörvaltningen • Öppna upp för de möjligheter som data ger och öka allmänhetens förtroende för hur data används
Tyskland	Digital Strategy 2025 (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducera digital utbildning genom hela livet • 1 gigabyte fiber till 2025 • Lansera en ny start-up era • Regleringar för ökade investeringar och innovation • Främja smarta nätverk i infrastrukturen • Stärka datasäkerheten • Möjliggöra nya affärsmodeller • Använda Industry 4.0 för att modernisera Tyskland • Skapa excellent forskning om digitala teknologier • Skapa en myndighet för digitalisering
Danmark	Strategy for Denmark's Digital Growth (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Alla ska vara rustade för att genomföra den digitala transformationen • Handel och industri behöver utnyttja digitaliseringens tillväxtpotential • De bästa villkoren för företagens digitala transformation

Källa: Tillväxtanalys egen uppdatering av OECD:s analyser av digitala strategier som baseras på STIP Compass database samt STI Outlook questionnaire svar från 2016.

1.1.3 Stöd i Sverige och internationellt för uppbyggnad av digital kompetens

Vi fokuserar huvudsakligen på stödinstrument som implementerar regeringens politik för att främja näringslivets digitala kompetens. Efter en presentation av svenska stödinstrument i figur 1, kompletteras informationen med en översikt, tabell 6, över stöd i liknande länder som Danmark, Nederländerna och Storbritannien.

Analys av den samlade stödbilden för att implementera en viss politik, eller så kallade stödinstrumentmixanalyser, kan genomföras på olika abstraktionsnivåer. Vissa mixanalyser fokuserar på implementeringen av breda politikområden, som digitaliseringspolitik eller näringslivs- och innovationspolitik. I den här rapporten ligger fokus specifikt på stöd som främjar näringslivets digitala kompetens, vilket ger oss möjlighet att ta fram djupare kunskap. Vi har kombinerat två metoder för att fånga politikens inriktning och implementering. När politiken utformas och stödinstrumenten

väljs finns tyst kunskap som inte kan fångas i analyser av politiska texter, som strategier och efterföljande regeringsuppdrag. Därför har vi kombinerat textanalyser med kontinuerligt deltagande vid samverkansmöten mellan genomförandemyndigheter och andra intressenter, som t.ex. Digitaliseringsrådet, IT&T-företagen, Teknikföretagen och RISE. Härvid har vi stött oss på den källkritiska diskussion som förs i Alvesson och Sköldberg (2009), vilken visar att deltagande vid möten med genomförandemyndigheter och andra relevanta intressenter ökar förståelsen för hur politiken implementeras och stärker analysen av specifika stödinstrument.

När politiken för att främja digital kompetens implementeras blir valet av stödinstrument viktigt. Det är politikens roll att skapa en optimal mix av stödinstrument, som kan implementera de politiska målen. Exempel på stöd som implementerar de politiska målen i regeringens strategi ”Smart industri” är Digitaliseringslyftet, Robotlyftet, Digital kompetens för affärsutveckling och AI-utbildningar för yrkesverksamma. Det är svårare att hitta exempel på monetära stöd som implementerar regeringens digitaliseringsstrategi. Detta kan bero på att budgeten för att implementera digitaliseringsstrategin är begränsad, eller att statens roll inte är helt tydlig vad det gäller näringslivets digitala kompetens.

Figur 1. Partiell bild av svenska stödinstrument för digital kompetens, år 2016 till 2023 uppdelat per år

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Digitaliseringslyftet (coaching) 20 Mkr/år								
Robotlyftet (coaching) 25 Mkr/år								
Nätverk Digitaliseringskoordinatorer 2 Mkr/år								
Digital kompetens för affärsutveckling 1,5 Mkr/år								
Strategisk kompetensförsörjning - industri/industrinära tjänsteföretag 4 Mkr/år								
Främja SMF förmåga att använda data som resurs 5 Mkr/år								
Produktion 2030 50 Mkr/år								
Flexibla korta högskolekurser för yrkesverksamma 10 Mkr/år								
Kompetenslyft för tillverkningsindustrin 8 Mkr/år								
AI-utbildningar för yrkesverksamma 22 Mkr (period oklar)								
Forskarskola Smart industri, 103 miljoner (period oklar)								
WASP 1,8 Miljarder (period oklar)								
Tillväxtverket								
Vinnova								
Univ/KK								
Wallenberg								

Källa: Tillväxtanalys baserat på regeringens handlingsplaner för strategin Smart industri, Näringsdepartementets lista med insatser för att implementera Digitaliseringsstrategin samt bearbetning av Teknikföretagens kartläggning av digitaliseringsstöd 2019

De internationella stöden tabell 6 har huvudsakligen hämtats från regeringarnas hemsidor i respektive länder. Digital kompetens främjas i dessa länder, Danmark, Nederländerna och Storbritannien, som vi beskrivit som ”likasinnade” med Sverige.

Tabell 6 Exempel på stödinstrument i likasinnade länder

Stödinstrument	Beskrivning	Budget/medel	Land
Teknologipagten	En satsning som etablerats i samarbete med företag, utbildningsinstitutioner och offentliga aktörer för att skapa och öka kompetens inom teknologi, IT, naturvetenskap och matematik. Syftet är att skapa en gemensam riktning för nationella och lokala insatser och skapa en plattform för utvärdering, kunskapsdelning, vidareutveckling, spridning och implementering av initiativ som främjar intresse och ökar kunskap inom teknik och IT.	2018: 15 milj. DKK, 2019–2022: 20 milj. DKK	DK
Tech project trials	15 projekt tilldelas medel från Business Basics Fund som är en del av den moderna "Industrial strategy". Syftet är att öka produktiviteten i små företag (SME) i Storbritannien.	£2 milj.	GB
Smart Industry Implementation Agenda (2018–2021)	Smart Industry Implementation Agenda har som syfte att främja digitaliseringen av industrin i Nederländerna. Inom ramen för detta initiativ finns aktiviteter för utveckling av digital kompetens.	Ca. €25 milj.	NL
Centrum för användning av IT i yrkesutbildning	Inrättat av regeringen i syfte att samla in och sprida kunskap om digitaliseringen inom yrkesutbildning för att bl.a. göra yrkesverksamma medvetna om de digitala aspekterna inom deras yrkesområde. Införande av fler digitala lösningar i undervisningen och examina för att öka den digitala kompetensen är också en ingående del.	18 miljoner DKK under perioden 2018–2021.	DK
Make IT work	Ett samarbete med Amsterdams universitet (The Amsterdam University of Applied Sciences) och NLdigital som är ett kollektiv med fler än 600 företag. Inom ramen för initiativet utbildas högutbildade inom andra ämnen för att uppnå IT-kompetens.	Bekostas inom ramen för universitetens budget samt av företag.	NL
Techniecompact	Ett initiativ av regeringen, näringslivet, fackföreningar, skoldistrikt och regioner för att strukturellt förbättra anpassningen mellan utbildning och arbetsmarknaden för att minska bristen på utbildad teknisk personal. Techniecompact kännetecknas av en regional strategi med en nationell stödinfrastruktur och koordineras av den nederländska STEM-plattformen. Inom ramen för detta bedrivs bl.a. projektet MKB!idee som är ett initiativ som möjliggör vidareutbildning av personal inom SME i bl.a. digital kompetens.	Initiativet finansieras av ingående partners. Budget för MKB!idee var € 7,5 milj. 2019.	NL
Apprentice	Regeringen och arbetsgivare har i ett samarbete utvecklat standarder och examina för lärlingar (Digital Apprentice Standard och Digital Degree Apprenticeships) för att skapa möjligheter att genom lärlingskap utveckla den digitala kompetens som arbetsmarknaden behöver.		GB
National College for Digital Skills	Utbildningar för digitala karriärer sedan september 2016. Investeringar från regeringen och Greater London Authority (GLA).	Totalt £31 milj.	GB

Att hitta rätt stödinstrumentmix är komplicerat. En optimal mix tar hänsyn till möjliga positiva och negativa interaktioner mellan olika stödinstrument. Hur ser den samlade stödinstrumentmixen ut? Hur väl implementeras de politiska målen? Finns det några områden som behöver förbättras? Svaren på dessa frågor är inte enkla att finna, och de föreslagna lösningarna är ofta svåra att implementera.

1.2 Forskning

Vår översikt över forskningen kring företags digitala omvandling fokuserar på tre huvudområden: digitala teknologier, digital mognad och digital kompetens.

1.2.1 Digitala teknologier

Digital omvandling handlar om den teknologiskt drivna förändring som företag i hela näringslivet är mitt uppe i. Digitala teknologier kan indelas i tre kategorier: teknologier för ökad effektivitet, t.ex. molnet (Brynjolfsson, Hofmann, & Jordan, 2010); uppkopplingsteknologier, t.ex. 5G och sakernas internet (O'Brien, 2018); och automationsteknologier, t.ex. stora data (Oliver, Maria, & Brocke, 2018), robotisering och artificiell intelligens (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Idag fokuserar många forskningsartiklar på enskilda teknologier. Det är problematiskt eftersom den digitala strukturomvandlingen innebär att företag kombinerar flera olika teknologier. Hur detta sker är förhållandevis utforskat (AMD, 2018). Därför har forskningen idag svårt att visa hur företag i olika sektorer kombinerar teknologier för att skapa affärsnytta. Internationella studier pekar på att digitaliseringseffekterna skiljer sig åt mellan olika sektorer (Calvino & Criscuolo, 2019), men skillnaderna är bitvis stora även inom en sektor. I många fall förändras företagens kärnverksamhet och affärsmodeller (Teece & Linden, 2017), vilket i sin tur medför nya kompetensbehov relaterade till *vilka* teknologier som företagen använder men även till *hur* de använder tekniken.

Ett flertal empiriska studier granskar företagens digitala omvandling (Mithas, Tafti, & Mitchell, 2013; Tumbas, Berente, & vom Brocke, 2018) men det finns ännu ingen samsyn kring vilka digitala teknologier som är viktiga för att skapa affärsnytta, inte minst därför att valet av teknologi beror bland annat på vilken bransch ett företag är aktivt inom och vilken typ av verksamhet som bedrivs. Litteraturen visar också att ny teknik inte i sig är tillräckligt för att skapa affärsnytta. Ofta fordras organisationsförändringar och kompetensutveckling för att ny teknik ska vara produktivitetshöjande (Cardona, Kretschmer, & Strobel, 2013).

1.2.2 Digital mognad

En annan, mer praktisknära ådra inom litteraturen utforskar företagens digitala mognad, det vill säga vilka digitala teknologier företagen använder i sin digitala omvandling och hur de kan dra nytta av dessa teknologier för att skapa affärsnytta. Mot denna bakgrund är det intressant att analysera hur långt olika företag har kommit i sin digitala omvandling, det vill säga hur digitalt mogna svenska företag är.

Digitala mognadsmodeller är en etablerad metod för att bedöma hur långt företag har kommit på sin digitaliseringsresa. Enligt Kane (2017) finns det två fördelar med att använda termen digital mognad i stället för t.ex. digital transformation. För det första är digital mognad en process som omfattar hela organisationen och gradvis utvecklas över tid. Olika företag kan befina sig på olika mognadsnivåer, men på alla nivåer finns det rum för utveckling. För det andra mognar inte ett företag automatiskt utan behöver lära sig hur det ska reagera när nya digitala teknologier förändrar affärslivet.

Ek och Ek (2020) sammanfattar forskningen på området och visar att företag som framgångsrikt digitaliserar sin verksamhet även behöver förändra sina affärsmetoder, något som kräver kunskap om hur digitala teknologier skapar affärsnytta. Enligt Westerman,

Tannou, Bonnet, Ferraris, och McAfee (2012) behöver inte de företag som är mest digitalt mogna nödvändigtvis vara de företag som har investerat mest i digitala teknologier.

1.2.3 Digital kompetens

Många olika begrepp används för att beskriva vad som behövs för att människor ska kunna utföra sina jobb med hjälp av olika digitala teknologier (Ferrari, 2012). Enligt en internationell litteraturgenomgång av 63 ramverk på området är digital kompetens och digitala färdigheter två vanliga begrepp som ofta används synonymt (Stan, Victor, MollaAlemayehu, Darryn, & Amanda, 2019). En annan studie av Ilomäki, Paavola, Lakkala, och Kantosalo (2016) hävdar att begreppet digital kompetens numera är gränsöverskridande och används i både forskning och policyutveckling för att beskriva de kompetenser och färdigheter som behövs för att utveckla och använda digitala teknologier. Närheten till begreppet digitala färdigheter är tydlig. Enligt Van Laar, Van Deursen, Van Dijk, och De Haan (2019) omfattar digitala färdigheter för 2000-talet de färdigheter som individer behöver för att fungera effektivt som studenter, anställda och medborgare.

Svensk digitaliseringspolitik har valt att använda begreppet digital kompetens, som är ett av fem fokusområden i regeringens digitaliseringsstrategi där det också påpekas att utbildningssystemet behöver moderniseras för att matcha arbetsgivares behov av digital kompetens. För att ta fram ett kunskapsunderlag som matchar politiken använder även den här rapporten begreppet digital kompetens.

För att mer konkret definiera begreppet digital kompetens utgår Tillväxtanalys från de tre typer av kompetens som OECD visat att företag behöver för att digitalisera sin verksamhet. Under de två år som det här ramprojektet pågått har Tillväxtanalys vidareutvecklat OECD:s tre typer av digital kompetens. Tillväxtanalys slutliga resultat visar att för att klara den digitala strukturomvandlingen behöver svenskt näringsliv en kombination av tre typer av digital kompetens.

- 1 **Generell digital kompetens** som gör att alla anställda kan använda den nya tekniken i det dagliga arbetet.
- 2 **Kompletterande icke-tekniska kompetenser**, t.ex. ledarskap för digital transformation, vilket även omfattar företag som jobbar i nätverk. Kompetensen innefattar även kommunikation, samarbete mellan människa och maskin, kritiskt tänkande, kreativt tänkande och etik.
- 3 **Teknisk specialkompetens** för att utveckla och implementera ny teknik.

Den här rapporten knyter an till den svenska digitaliseringsstrategin och bygger upp kunskap om vilken typ av digital kompetens företagen kommer att behöva i den digitala strukturomvandlingen. Företagens behov av digital kompetens matchas sedan mot den digitala kompetens som studenter får med sig efter några utvalda utbildningar.

2 Vår studie om digital mognad

Företags digitala mognad visar hur långt de kommit i den digitala omvandlingen och synliggör vilka teknologier de använder och hur de kan dra nytta av dessa teknologier för att skapa affärsnytta. Området är komplext eftersom företag kombinerar en rad olika teknologier. Olika företag använder kombinationer av teknologier som skapar affärsnytta för just deras verksamhet. Vilka teknologier som används beror på typen av företag.

Tillväxtanalys har i samarbete med OECD utvecklat ett nytt mognadsindex, som mäter ett företags digitala mognad utifrån tre dimensioner:

- digital kompetens
- de digitala verktyg som företaget använder
- digitala kontakter med kunder.

Resultaten från OECD-indexet används sedan för att studera om företag med hög digital mognad också har högre produktivitet och bättre lönsamhet.

2.1 Digital mognad lägger grunden för AI-användning

Ny forskning visar att företagens AI-teknologier inte används isolerat utan är beroende av och bäddas in i företagets digitala omvandlingsinitiativ (Brock & von Wangenheim, 2019). Företagens digitala mognadsgrad är därmed även viktig för deras möjligheter att framgångsrikt driva AI-projekt som levererar affärsnytta. Att synliggöra möjliga framgångsfaktorer är viktigt eftersom Brock et al. (2019) visar att en stor del av de AI-projekt som drivs idag misslyckas. Eftersom artificiell intelligens blivit populärt de senaste åren så har den officiella statistiken inte riktigt hunnit med att inkorporera AI-frågor. Det medför att det finns en rad konsultrapporter som ofta är återhållsamma med vilka frågor som ställs och vilka beräkningsmetoder som används. En studie av cirka 2500 företag från Cognizant (2019) visar att företag som själva anser att de är digitalt mogna också anser att de kommit långt i sin AI-användning. Resultaten tyder på att mätningar av digital mognad också kan användas som proxy för att bedöma de grundläggande steg företag behöver ta för att kunna utnyttja de möjligheter som AI ger.

2.2 Digitalt mogna företag har högre produktivitet och bättre lönsamhet

För att matcha mognadsindikatorerna mot det näringspolitiska målet ”Stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag” (Regeringen, 2018a) har vi undersökt om företag med hög digital mognad är mer produktiva och har högre lönsamhet. Ett positivt samband innebär inte nödvändigtvis att digital mognad driver produktivitet eller lönsamhet, men det är en förutsättning för att så ska kunna vara fallet. Resultaten är följande:

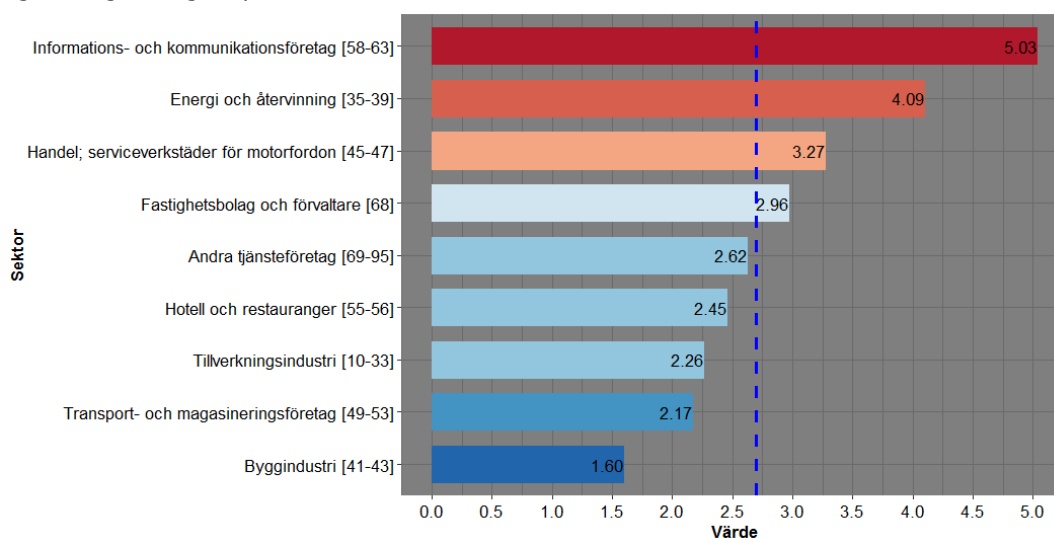
- I genomsnitt är digitalt mogna företag mer produktiva och har högre lönsamhet.
 - Främst är det dimensionen digital kompetens som driver detta samband.
- Det finns skillnader både mellan sektorer och mellan regioner.
 - För företag inom *Handel* och *Andra tjänsteföretag* finns ett positivt samband mellan dimensionen digital kompetens och produktivitet samt lönsamhet.
 - För företag inom sektorerna *Hotell och restauranger* samt *Fastighetsbolag och förvaltare* finns ett positivt samband mellan dimensionen digitala kontakter med kunder och produktivitet samt lönsamhet.

- För företag i Stockholm och Västsverige finns ett positivt samband mellan dimensionen digital kompetens och produktivitet samt lönsamhet.

2.3 Vissa sektorer är mer digitalt mogna

Även om digitaliseringen pågår i alla sektorer visar resultaten att mognadsgraden skiljer sig åt mellan olika sektorer. Företag inom sektorerna *IKT*, *Energi och återvinning* och *Handel* leder näringslivets digitala omvandling. Däremot är företag inom *Byggindustri*, *Transport- och magasineringsföretag*, *Hotell och restauranger* samt *Tillverkningsindustri* mindre digitalt mogna. Figur 2 sammanfattar dessa resultat. Sektorerna är rangordnade, från hög till låg mognad. För att underlätta jämförelser visar den blå streckade linjen medelvärde för alla företag i samtliga sektorer.

Figur 2. Digital mognad per sektor, 2018

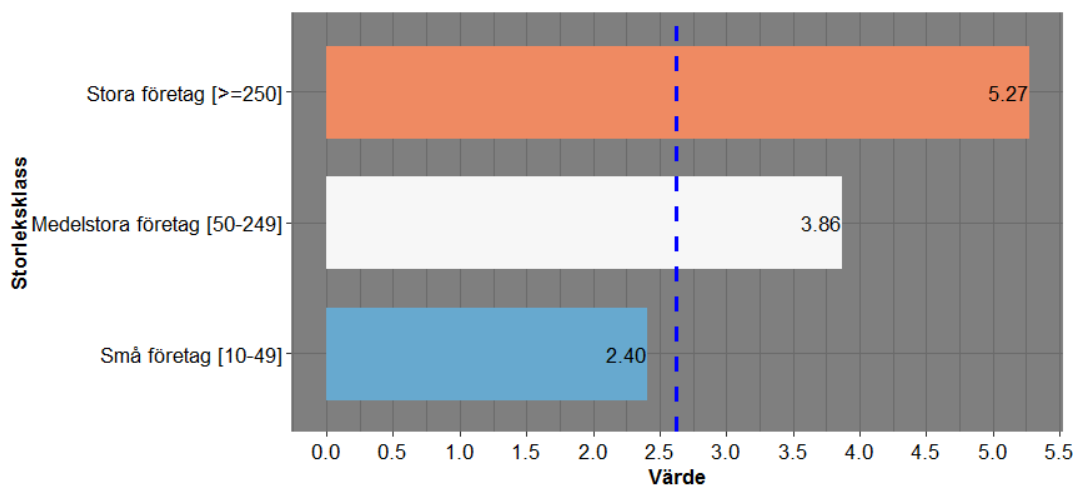


Källa: Tillväxtanalys (2019)

2.4 Små företag är mindre digitalt mogna än stora

Figur 3 sammanfattar resultaten efter storleksklass och visar att små företag är mindre digitalt mogna än stora företag. Det här är i linje med tidigare studier (Calvino, Criscuolo, Marcolin, & Squicciarini, 2018; Tillväxtanalys, 2017). Samtidigt är det viktigt att komma ihåg att små företag behöver använda de digitala teknologier som skapar affärsnytta för just deras verksamhet. Ett lågt mognadsindexvärde för ett litet företag är därför inte nödvändigtvis ett dåligt tecken. Därtill är småföretag en heterogen grupp med väldigt olika behov.

Figur 3 Digital mognad uppdelat på företagsstorlek (antal anställda), 2018

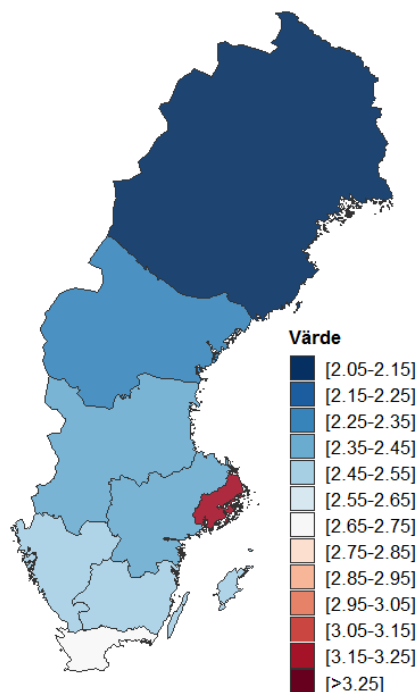


Källa: Tillväxtanalys (2019)

2.5 Stockholm är den region där företagen har högst digital mognad

För att kunna analysera hur närings- och digitaliseringspolitiken kan utvecklas är regionala analyser av stor vikt. Figur 4 visar att den digitala mognaden skiljer sig åt mellan olika regioner. Det är storstadsregionen Stockholm som har högst digital mognad.

Figur 4 Digital mognad uppdelat på region, 2018



Källa: Tillväxtanalys (2019)

3 Vår studie om framtida kompetensbehov

Den digitala strukturomvandlingen påverkar arbetsmarknaden och det står klart att jobben kommer att se annorlunda ut och kräva annan kompetens i framtiden. Den snabba tekniska utvecklingen ger maskiner förmågan att göra allt mer av det som människor gör idag. Tillväxtanalys har gjort en framsyn som visar hur jobben kan förändras under de nästkommande 10 åren och vilken digital kompetens som då kommer att behövas för att utföra dessa jobb (Tillväxtanalys, 2020a).

Sju korta framtidsbilder sammanfattar resultatet:

Tabell 7 Sju framtidsbilder

Kommer sannolikt att inträffa inom 10 år
Arbetsuppgifter förändras kontinuerligt snarare än att hela jobb försvinner
Sektorerna Transport, Handel, IKT och Tillverkning förändras kraftigt
Det är inte alltid digitalt mogna sektorer som förändras mest
Vanligt förekommande arbetsuppgifter inom kundsupport, dataanalys, marknadsföring och administrativa arbetsuppgifter automatiseras helt
För att klara den digitala strukturomvandlingen behöver företagen en mix av generell digital kompetens, kompletterande icke-tekniska kompetenser och teknisk specialistkompetens
Människor och maskiner samarbetar för att på bästa sätt utnyttja varandras starka sidor
Det är fortfarande fler män än kvinnor i datayrken

Källa: Tillväxtanalys (2020a)

Att den ökade användningen av digitala teknologier i arbetslivet kommer att påverka arbetsmarknaden är klart. En fråga som inte är lika mycket belyst är hur de arbetsuppgifter som utförs inom ramen för den nya typen av jobb mer konkret kommer att se ut. För att kunna föra en mer nyanserad diskussion är det viktigt att skilja mellan automatisering av hela yrken och automatisering av vissa arbetsuppgifter. Därför försöker Tillväxtanalys (2020a) fånga hur arbetsuppgifter gradvis förändras över de nästkommande 10 åren och vilken digital kompetens som behövs för att utföra de nya jobben. Delstudien skapar även en bättre förståelse för vilka arbetsuppgifter som kan försvinna och vilka som kan tillkomma. Med denna kunskap som bas kan vi utforska vilken digital kompetens som kan komma att behövas för att utföra dessa arbetsuppgifter. En viktig fråga är hur företagens behov av digital kompetens förändras när arbetsuppgifter förändras, nya tillkommer och andra kanske helt försvinner.

3.1 Forskarna är oense om hur ny teknik påverkar jobben

Många har försökt beräkna hur många mänskliga jobb som kan ersättas av maskiner. En tidig studie uppskattade att 47 procent av alla yrken i USA skulle kunna automatiseras helt inom 20 år (Frey & Osborne, 2013). När samma modell tillämpades på Sverige visade den att 53 procent av jobben skulle kunna tas över av maskiner (Fölster, 2014). Denna modell bygger på två antaganden: alla jobb inom en yrkeskategori ser likadana ut och om en maskin kan ta över en arbetsuppgift så kommer den att göra det.

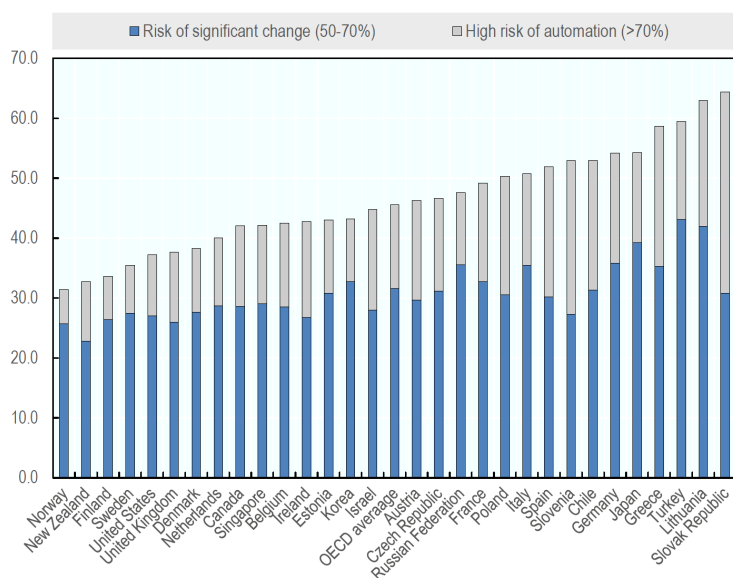
Frey et al. (2013) har fått en hel del kritik, bl.a. att det inte är hela yrken som automatiseras utan vissa arbetsuppgifter (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2017). Denna kritik bygger på resonemangen i Autor (2015), som visar att yrken består av ett antal olika arbetsuppgifter som inte alla är lika enkla att automatisera. Därför bör datorer och mänskligt arbete inte ses

som substitut utan som komplement. Vissa arbetsuppgifter utförs av människor och andra av datorer. Det behöver inte vara ett val mellan att ett jobb antingen datoriseras eller utförs av en människa. En rad studier har visat att arbetsuppgifter som utförs av människor kan kombineras med avancerade digitala teknologier såsom robotar och chatbottar samt maskinlärande och AI (Acemoglu & Restrepo, 2018; Autor, 2015; McKinsey, 2018).

En annan kritik är att möjligheten att automatisera vissa arbetsuppgifter likställs med att arbetstillfällena försvinner (Arntz et al., 2017). Men att det är tekniskt möjligt för datorer att utföra vissa arbetsuppgifter behöver inte betyda att det verkligen blir så. I vissa fall kan det finnas etiska eller legala hinder som gör att det åtminstone kan ta lång tid för datorer att ersätta mänskligt arbete. Lönsamhet är ytterligare en faktor som kan påverka om ett företag väljer att automatisera vissa arbetsuppgifter.

En senare studie, som använde mer detaljerade data (på arbetsuppgifter i stället för på hela yrken), visade att 8 procent av arbetstillfällena i Sverige skulle kunna automatiseras helt under de nästkommande 20 åren, men att cirka 25 procent av jobben riskerar att förändras kraftigt (Nedelkoska & Quintini, 2018). Figur 5 visar dessutom att länder i norra Europa (Sverige, Norge, Finland, Danmark, UK och Nederländerna) har lägst andel jobb med hög risk för automatisering.

Figur 5 Internationell jämförelse av jobbautomatisering: procent av jobb som riskerar att förändras i och med automatisering de nästkommande 20 åren



Källa: Nedelkoska et al. (2018) baserat på PIAAC data från 2012.

En fråga som inte är lika belyst är hur de arbetsuppgifter som utförs inom ramen för den nya typen av jobb mer konkret kommer att se ut. (Tillväxtanalys, 2020a) fånga hur arbetsuppgifter gradvis förändras över de nästkommande 10 åren och vilken digital kompetens som behövs för att utföra de nya jobben. Studien skapar även en bättre förståelse för vilka arbetsuppgifter som kan försvinna och vilka som kan tillkomma.

3.2 I några fall är det inte digital mogna sektorer som förändras mest

Sverige ligger på den tekniska fronten och svenska företag använder ofta avancerade digitala teknologier i sin digitala omvandling. AI är en teknolog som förväntas bli allt viktigare de nästkommande 10 åren. Samtidigt visar ny forskning att företagens AI-teknologier inte används isolerat utan är beroende av och bäddas in i företagets digitala omvandlingsinitiativ (Brock et al., 2019). Företagens digitala mognad skapar förutsättningar för att i framtiden kunna använda avancerade digitala teknologier. En naturlig fråga blir då om det är digitalt mogna sektorerna som experterna anser kommer att förändras mest i framtiden.

Tabell 8 jämför digital mognad i sektorer med de sektorer som experterna i framsynen anser kommer att förändras mest. Resultaten visar att det inte finns en en-till-en koppling mellan en sektors digitala mognad och sannolikheten att sektorn kommer att förändras kraftigt. Transport till exempel är en sektor med låg digital mognad som experterna bedömer kommer att förändras kraftigt. Framsynen visar att de sektorer som förändras mest är Transport, Handel, IKT och Tillverkning.

Tabell 8 Jämförelse mellan digital mognad (hög till låg) och experternas skattning av hur sannolikt det är att 25 % av jobben inom en sektor riskerar att förändras kraftigt de nästkommande 10 åren.

Digital mognad	Delphiexperternas uppfattning av hur sannolikt det är att 25 % av jobben inom en sektor riskerar att förändras kraftigt de nästkommande 10 åren
IKT	Transport
Energi	Handel
Handel	IKT
Fastigheter	Tillverkning
Andra tjänstenärings	Energi
Hotell & restaurang	Andra tjänstenärings
Tillverkning	Bygg
Transport	Fastigheter
Bygg	Hotell & restaurang

Källa: Mognadsindex (Tillväxtanalys, 2019) jämförs med resultaten i framsynen Tillväxtanalys (2020a).

3.3 Vanligt förekommande arbetsuppgifter kommer att automatiseras

Att det är tekniskt möjligt att automatisera en arbetsuppgift behöver inte betyda att det verkligen blir så. Det beror exempelvis även på om det är lönsamt eller om det föreligger legala hinder. De arbetsuppgifter experterna anser *verkligen kommer att automatiseras* inom 10 år listas i tabell 9, i fallande ordning med hög andel förväntad automatisering överst.

Tabell 9 Experternas skattning av hur stor andel (i %) av följande arbetsuppgifter de anser kommer att automatiseras inom tio år

Typ av arbetsuppgift	Medelvärde för samtliga experter (0–100)
Kundsupport	62
Dataanalys	54
Marknadsföring	51
Administrativa uppgifter	50

Källa: Tillväxtanalys 2020a

De arbetsuppgifter som bedöms kan automatiseras inom 10 år innefattar flera av de mest vanligt förekommande. Arbetsuppgifter som relaterar till kundsupport ingår t.ex. i åtta yrkeskoder i SCB:s yrkesregister.²

I frisvarsmotiveringen beskriver en expert vad hen anser om automatisering av arbetsuppgifter inom dataanalys.

”Jag tror att dataanalys kommer att automatiseras i relativt stor utsträckning givet att det är relativt regelstyrt. Jag vet dock att automatiserat beslutsfattande saknar lagligt stöd i flera sektorer, och här kanske en kan tänka sig att besluten kommer att beredas av IT, men sedan fattas av människor”.

I en kompletterande intervju beskriver en informant³ den typ av arbetsuppgifter som hen anser verkligen kommer att automatiseras med hjälp av AI.

”De arbetsuppgifter som är enkla att automatisera med AI är saker där företagen har mycket data och ganska hög feltolerans. Med feltolerans menas hur farligt det är om det blir en felbedömning. Självkörande bilar t.ex. har låg feltolerans. Att förutsäga vilken reklam en människa vill ha har däremot högre feltolerans. Blir det ett dåligt reklamförslag någon gång är det ingen stor sak”.

Eftersom det är kostsamt att automatisera fordras det också att arbetsuppgiften idag utförs av en tämligen stor arbetsstyrka för att det ska löna sig för företaget att t.ex. utveckla en AI-tillämpning.

I frisvarsmotiveringarna framhåller experterna också att faktorer som lönsamhet, affärsnytta och kundupplevelse påverkar vilka arbetsuppgifter företagen väljer att automatisera. AI-driven automation har stor potential, men att mycket arbete fordras för att översätta detta till produkter i företag. Detta innebär många nya arbetsuppgifter för anställda med kompetens att omvandla AI-forskning till affärsnytta.

3.4 Kompetensmix för digital strukturomvandling

Under de två år som det här ramprojektet pågått har Tillväxtanalys kontinuerligt utvecklat och förfinat OECD:s analys av olika typer av digital kompetens. För att klara den digitala strukturomvandlingen behöver företagen i svenskt näringsliv tre typer av digital kompetens men i varierande grad.

En kompetensmix för digital strukturomvandling består av:

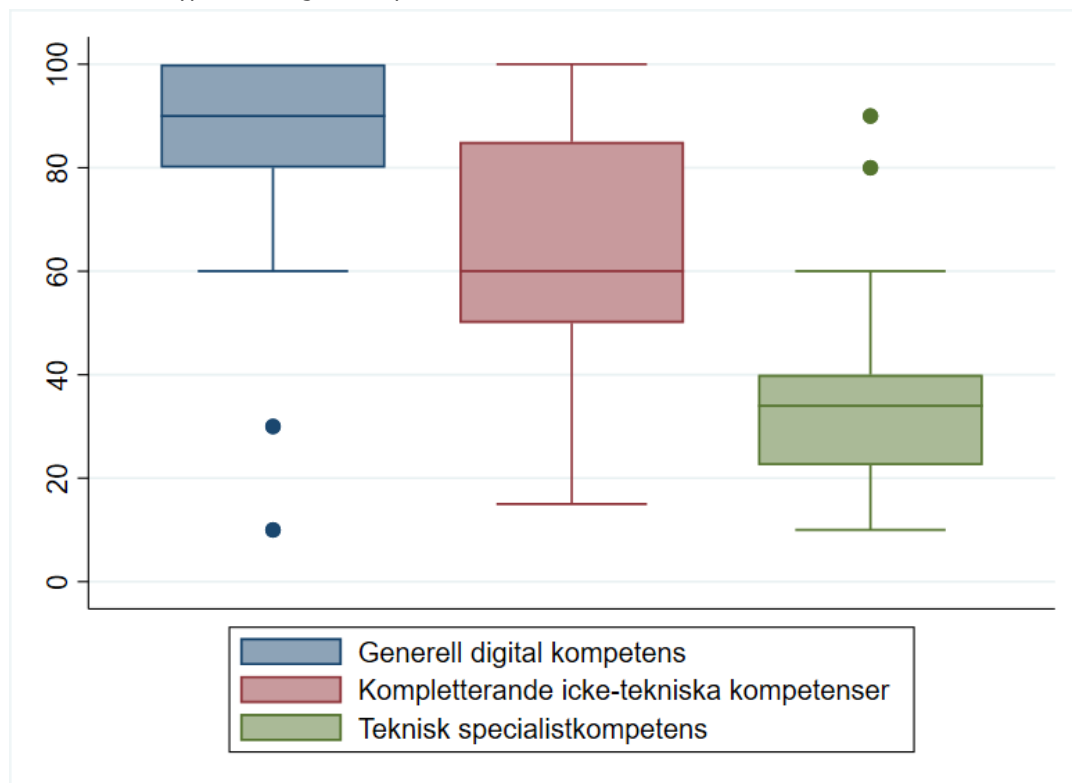
² Exempel på SSY-koder som är relevanta för arbetsuppgifter kopplade till kundsupport är arbetsledare kundsupport kod 3341, kundtjänst bank kod 3312, kundtjänstbiträde butik kod 4222, kundtjänstbiträde callcenter kod 4222, kundvårdare kod 3322.

³ Informanten tillfrågades om att delta som expert i framsynen men önskade i stället bidra genom en djupintervju.

- 1 **Generell digital kompetens** som gör att alla anställda kan använda den nya tekniken i det dagliga arbetet.
- 2 **Kompletterande icke-tekniska kompetenser**, t.ex. ledarskap för digital transformation, vilket även omfattar företag som jobbar i nätverk. Kompetensen innefattar bland annat kommunikation, samarbete mellan människa och maskin, kritiskt tänkande, kreativt tänkande och etik.
- 3 **Teknisk specialkompetens** för att utveckla och implementera ny teknik.

Experterna fick bedöma i hur hög grad näringslivet behöver respektive typ av digital kompetens inom 10 år (på en skala 0–100). Linjerna upp och ner visar spridningen (standardavvikelse) och den horisontella linjen visar medianen. Enstaka punkter visar outliers eller svar som ligger långt ifrån det som gruppen som helhet tycker. Boxen representerar interquartile range (IQR). En mer ”kompakt” box betyder att det råder mer samsyn det vill säga att experterna är mer eniga. Resultaten visas i figur 6.

Figur 6 Experternas bedömning av hur stor andel av näringslivets framtida kompetensbehov som kommer att kräva de tre typerna av digital kompetens



Källa: Tillväxtanalys 2020a

I tolkningen av figur 6 har vi kombinerat delphistatistiken med experternas skriftliga motiveringar till sina svar. Frisvaren visar att flera experter är eniga om att näringslivets digitala strukturomvandling kommer att kräva alla tre typerna av digital kompetens, men i varierande grad. Det visar sig också att experterna skiljer mellan hur stort näringslivets framtida kompetensbehov kommer att bli och hur viktig en viss kompetens är för företagets digitala strukturomvandling.

Digitaliseringen slår igenom i hela näringslivet och påverkar alla delar av företagets verksamhet, vilket innebär att alla anställda kommer att behöva generell digital kompetens, vilket illustreras av den blå boxen i figuren.

Ett kompetensområde som experterna anser blir allt viktigare i framtiden är hur människa och maskin kan samarbeta för att utnyttja varandras starka sidor – en kompetens som fångas i kategorin kompletterande icke-tekniska kompetenser. Samtidigt anser experterna att behovet av denna kompetens inte kommer att vara lika utbrett, något som syns i den rosa boxen med lägre sannolikhet.

Teknisk specialistkompetens är nödvändig för att utveckla och implementera ny teknik. Specialistkompetens behövs till exempel för att utveckla digitala produkter och de system som styr företagets hela verksamhet. Samtidigt anser experterna att näringslivet inte kommer att behöva den här typen av kompetens i samma utsträckning som till exempel den generella digitala kompetensen, vilket syns i den gröna boxen som experterna bedömer ha lägst sannolikhet.

Något experterna återkommer till i sina skriftliga motiveringar är vad som utmärker kategorin kompletterande icke-tekniska kompetenser. En expert beskriver det framtida behovet av icke-tekniska kompetenser på följande sätt.

”Alla kommer att behöva en generell teknisk kompetens inom 10 år – men alla kommer inte att ha den kompetensen vilket betyder att vi behöver ha stödstrukturer för de som faller utanför. Jag tror att det icke-tekniska kompetensbehovet är mycket stort, och större än de andra områdena. Om vi ska lyckas med digitaliseringen krävs ett ledarskap som är baserat på tillit, och organisationer där man känner sig trygg nog att vara kreativ. Det krävs också kunskap om etik, informationssäkerhet och användbarhetsarbete i praktiken. Den icke-tekniska kompetensen behöver värdesättas mer, och den tekniska kompetensen ifrågasättas mer. Det finns klara genuskopplingar till dessa två också, där det icke-tekniska är kvinnligt kodat och det tekniska är manligt kodat. Vi värdesätter det klassiskt manliga högre. IT-utbildningen behöver förändras för att möta framtidens behov av icke-teknisk kompetens”.

Samarbete mellan människa och maskin är ett område som är viktigt de nästkommande 10 åren. En expert tycker att kategorierna, som de beskrivs idag, missar distinktionen mellan vad hen kallar för maskinell kompetens och mänsklig kompetens. Experten skriver:

”Kategorierna är visserligen uttömmande, men de missar distinktionen mellan maskinell kompetens/mänsklig kompetens -- människor finner sina styrkor i moraliska övertväganden, kommunikation och kritiskt kreativt tänkande (att ställa frågor) – eller etik, retorik och dialektik. Dessa klassiska kompetenser kommer att vara centrala – och tidlösa”.

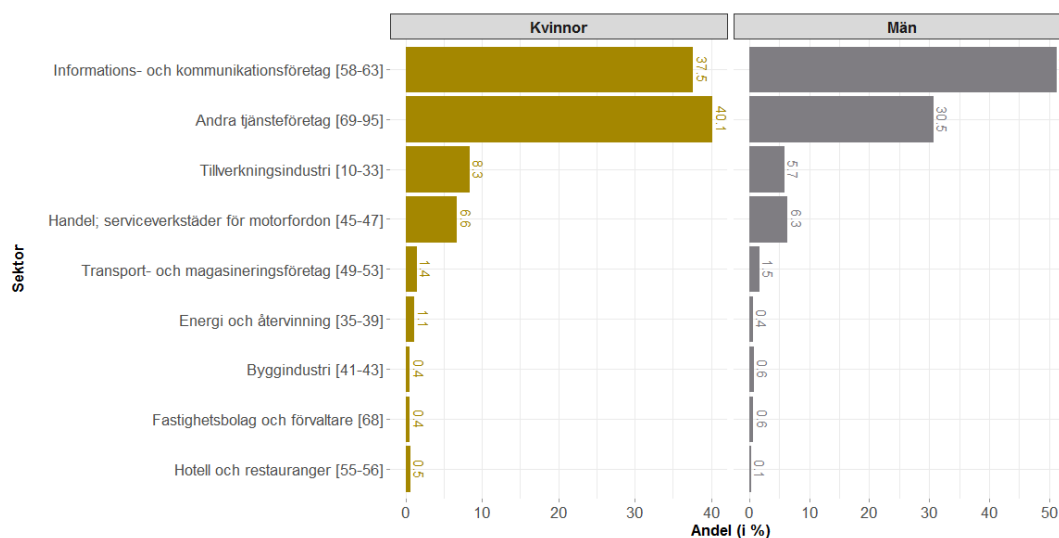
Flera experter eniga om att alla i näringslivet kommer att behöva digital kompetens i varierande grad och att de tre kategorierna av digital kompetens bör ses som en kompetensmix.

3.5 Ojämligheten mellan könen fortsätter

Regeringens digitaliseringsstrategi framhåller att en hållbar digitalisering behöver bidra till en jämställd utveckling mellan könen. Samtidigt visar en studie från Uppsala universitet att en stor del av den digitala omvandlingen i Sverige idag utvecklas och leds av män (Blomkvist, Kappen & Zander, 2018).

I de flesta länder har män fortfarande ett försprång mot kvinnor vad gäller digital kompetens. Enligt europeiska kommissionens Women in digital Scoreboard ligger Sverige på 4:e respektive 5:e plats när det gäller kvinnors digitala kompetenser. Tillväxtanalys beräkningar visar att cirka 30 procent kvinnor går en datautbildning. Genom att följa studenters karriärvägar fem år efter att de har tagit universitetsexamen i datavetenskap framträder skillnader mellan kvinnor och män. Den flesta männen som går ut på arbetsmarknaden efter att ha tagit en datavetenskaplig examen arbetar i IKT-sektorn medan de flesta kvinnorna med samma utbildning arbetar i sektorn övriga tjänster (se figur 7). När hela näringslivet digitaliseras behövs personer med teknisk specialistkompetens i alla sektorer.

Figur 7 Sysselsättning per sektor för kvinnor och män med examen inom datavetenskap, 2010–2013

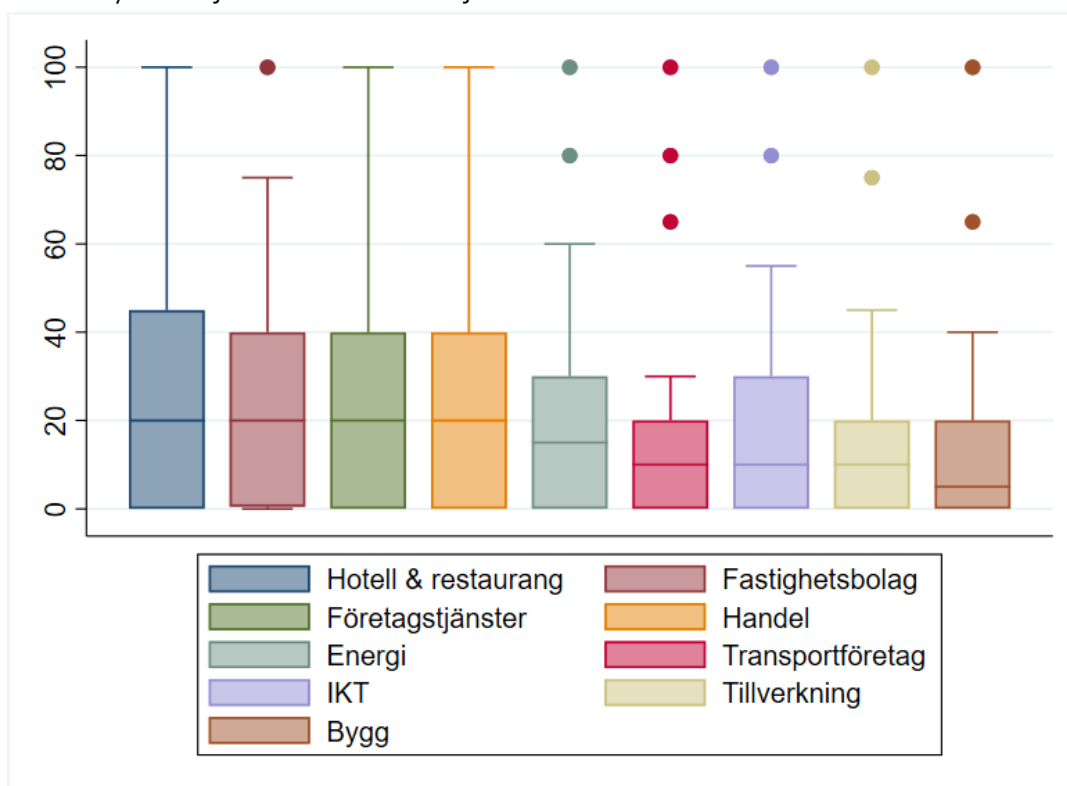


Källa: Egna beräkningar baserade på IFDB

Not: Figuren visar sysselsättning fem år efter examina inom datavetenskap för kohorter 2010-2013.

Våra beräkningar visar att i många branscher är andelen kvinnor med datautbildning dubbelt så hög som andelen kvinnor som verkligen jobbar med datayrken (Tillväxtanalys, 2020a). Mot bakgrund av dessa resultat fick experterna bedöma hur sannolikt det är att fördelningen mellan kvinnor och män i utvalda branscher blir jämställd inom 10 år. Experternas samlade bedömning synliggörs i figur 8.

Figur 8. Experternas skattning av hur sannolikt det är (i % 0–100) att fördelningen mellan kvinnor och män i datayrken blir jämställd inom 10 år i följande sektorer



Källa: Tillväxtanalys (2020a)

Experterna bedömer det sannolikt att yrkeskategorin dataspecialister inte kommer att vara jämställd i någon bransch inom 10 år.

De skriftliga motiveringarna synliggör bland annat att nuläget är viktigt för att förstå framtiden och att idag är vissa branscher generellt mer mansdominerade medan andra är mer kvinnodominerade. Därtill är det idag färre kvinnor än män som läser datautbildningar (cirka 30 procent är kvinnor). Eftersom branscherna inte är jämställda idag är det ett stort steg till att fördelningen mellan kvinnor och män inom yrkeskategorin dataexperter ska bli jämställd på 10 år. En del experter har markerat samtliga branscher med 0 procents sannolikhet. Frisvaren visar att många experter anser att jämställdhetsarbetet går långsamt och att det därför inte kommer att hända mycket på 10 år. Många framhåller att grunden till jämställdheten behöver läggas i grundskolan och senare på universitetet innan den kan implementeras i arbetslivet.

4 Vår studie om vilken kompetens 206 utbildningar ger idag

För att företagen ska klara den digitala strukturomvandlingen behövs anställda med rätt kompetens. Regeringens digitaliseringsstrategi har uppmärksammat att utbildningssystemet behöver moderniseras för att möta företagens behov av digital kompetens (Regeringen, 2017). I Digitaliseringsrådets lägesbild över digital kompetens står att det behövs mer konkret kunskap om hur utbildningssystemet svarat mot företagens behov av digital kompetens (Digitaliseringsrådet, 2018). Mot denna bakgrund visar vi i en delstudie vilken digital kompetens studenter får med sig efter att de avslutat en utbildning på universitet och yrkeshögskola (Tillväxtanalys, 2020b).

Tillväxtanalys (2020) har visat att näringslivets digitala strukturomvandling ställer krav på en mix av tre typer av digital kompetens. Alla anställda behöver allmän IT kunskap för att kunna använda digitalt verktyg. Företagen behöver IT-specialist kompetens att kunna utveckla ny teknik och slutligen behövs kompetenser där människor kompletterar maskiner inom exempelvis kommunikation, etik och ledarskap.

I vår kartläggning ingår 206 utbildningar som kan ge en bild av den digitala kompetensmixen studenter får med sig efter avslutad utbildning. På universitetsnivå ingår 114 utbildningar från de lärosäten som ingår i regeringens satsning på vidareutbildning inom AI det vill säga Linköping, Kungliga tekniska högskolan, Göteborgs universitet, Lunds universitet, Umeå universitet samt Örebro universitet. På yrkeshögskolenivå ingår 92 utbildningar. Urvalet omfattar inte bara datautbildningar utan även digitaliseringsrelevanta kurser inom STEM-ämnen⁴ som till exempel industriell ekonomi samt kurser i gränslandet mellan företagsekonomi, management, design och IT. I enlighet med Spillman (2014) har vi valt en kombination av mer kvalitativa metoder som ger djupare förståelse för vilken kompetens studenterna får efter att ha avslutat de 206 utbildningarna samtidigt som det medför att vi inte kan generalisera resultaten bortanför de kurser vi valt.

4.1 Kompletterande och tekniska kompetenser är mer vanliga

I en textanalys används sökord som visar hur de tre typerna av digital kompetens tas upp i 206 kursbeskrivningar inom universitet och högskola samt yrkeshögskola. Tabell 10 ger exempel på sökord som används för respektive typ av digital kompetens.

Tabell 10 Exempel på sökord som används för respektive typ av digital kompetens

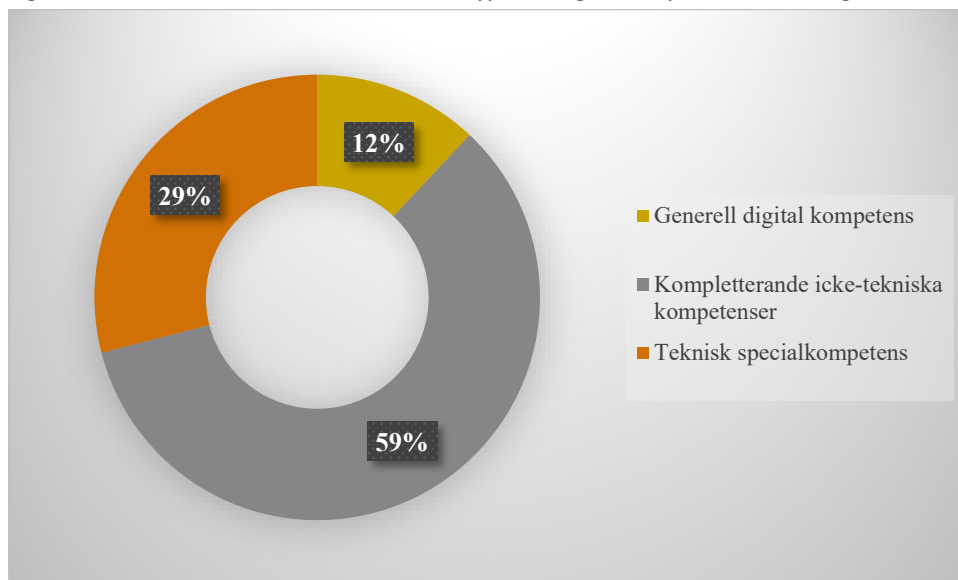
Typ av digital kompetens	Exempel på sökord i textanalys
Generell digital kompetens	Digital transformation, affärssystem, sakernas internet, molnet och digitala affärsmodeller
Kompletterande icke-tekniska kompetenser	Kreativitet/kreativ, kommunikation/kommunicera, matematik, agil och etik
Teknisk specialistkompetens	AI, algoritm, maskininläring, programmering, systemutveckling, mjukvaruutveckling och dataarkitektur/ systemarkitektur

Källa: Baserad på Tillväxtanalys (2020b)

⁴ Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) ämnen.

Resultaten visar att kursbeskrivningarna till hög grad rymmer ord kopplade till *kompletterande icke-tekniska kompetenser*. Ord inom denna grupp står för 59 procent av det totala antalet träffar i analysen, följt av ord inom gruppen *teknisk specialistkompetens* på 29 procent. En lägre andel träffar finns på *generell digital kompetens*, här är andelen 12 procent. Förhållandena redovisas i figur 9.

Figur 9 Förekomst av sökord som mäter olika typer av digital kompetens i utbildningsbeskrivningar



Källa: Bearbetning av Tillväxtanalys (2020b)

Vi antar att kursbeskrivningar kan användas som en indikator på vilka digitala kompetenser utbildningarna ger. En begränsning i tolkningen av textanalysen är att orden som används som proxy på de tre typerna av digital kompetens visar på hur utbildningarna beskrivs i offentliga kursbeskrivningar. Kursbeskrivningar är inte nödvändigtvis samma sak som den faktiska kompetens en student får efter att ha avslutat utbildning.

4.2 Ordmoln visar att programmering, matematik och kommunikation dominerar i kursbeskrivningarna

Fördjupar vi bilden och ser till förekomsten av specifika ord i kursbeskrivningarna är det ett antal ord som starkt bidrar till den bild som framträder i cirkeldiagrammet. Vi har valt att visualisera resultatet i ett så kallat ordmoln där storleken på ordet avspeglar dess proportionerliga tyngd i materialet (figur 10).

Behovet av generell digital kompetens är störst eftersom alla anställda kommer att behöva kunna använda ny teknik i sitt dagliga arbete. Även om kompetensbehovet inte är lika stort så behöver allt fler anställda *kompletterande icke-tekniska kompetenser* för att bland annat kunna samarbeta med smarta maskiner och AI. Långt ifrån alla anställda behöver vara IT-specialister samtidigt som företag behöver *teknisk specialistkompetens* för att utveckla och implementera ny teknik.

4.4 Yrkehögskolan samverkar mer med näringslivet

För att få en djupare förståelse för några utvalda utbildningar genomfördes även 18 fallstudier i två grupper. En grupp med nio fall fördjupar kunskapen om vilken digital kompetens studenter får efter utbildningar vid universitet och högskola och en andra grupp med nio fall visar vilken digital kompetens studenter får efter utbildningar vid yrkehögskola. I tabell 12 presenteras vilka av de 206 utbildningarna som valdes ut för fallstudier med fördjupad analys av kursinnehåll och intervju med kursansvarig.

Tabell 12 Fallstudier på universitet och högskolor

"Kategori"	Universitet/ högskola	Utbildningens namn
Teknisk specialistkompetens	Linköpings universitet	Civilingenjör i datateknik
	Lunds universitet	Tekniska högskolan - Civilingenjör i Informations- och kommunikationsteknik
	KTH	Elektronik och datorteknik
Generell teknisk kompetens	Lunds universitet	Master Industridesign
	Lunds universitet	Master Bioinformatik
	KTH	Master, Kommunikationssystem
Kompletterande icke-teknisk	Handelshögskolan, Göteborg	Logistikprogrammet
	Umeå universitet	Master IT-management
	Linköpings universitet	Civilingenjör i Industriell ekonomi

Källa: Tillväxtanalys (2020b)

Tabell 13. Fallstudier på yrkeshögskolor

Typ av kompetens	Utbildningsanordnare	Utbildningens namn
Teknisk specialist	Nackademin	DevOps Engineer
	EC utbildning i sthlm	Frontendutvecklare
	Plushögskolan/Teknikhögskolan i Göteborg	Javautvecklare
Generell	Medieinstitutet Malmö	Webbutvecklare inom content management systems
	Dacapo Mariestad	Projektledare för Cross-mediaproduktioner
	Folkuniversitetet	Office 365/SharePoint Developer
Kompletterande icke-teknisk	Campus Mölndal	IT-Projektledare
	Hermods Yrkeshögskola	Technical Account Manager
	Changemaker	Educatations (Agile project manager)

Källa: Tillväxtanalys (2020b)

En analys som fokuserar på empiri där flera informanternas beskrivningar liknar varandra visar att:

- Den höga takten i teknikutvecklingen gör att företagens kompetensbehov förändras så snabbt att både universitet och högskolor samt yrkeshögskolan har svårt att hänga med.
- Digital kompetens är i många fall en naturlig del av många utbildningar på universitet och högskola även om det inte uttalat lyfts fram i kursbeskrivningar medan digital kompetens är mer uttalat i kursbeskrivningar från yrkeshögskolan.
- Även om det finns goda exempel på AI utbildningar som nämns i materialet så är dessa ännu få.
- Kopplingen mellan utbildningens innehåll och näringslivets efterfrågan är tydligare inom yrkeshögskolan.
- Yrkeshögskolan samverkar i högre grad med näringslivet t.ex. i utvecklingen av kurser och har en fjärdedel praktik i utbildningarna.

Koppling mellan kursinnehåll och företagets behov

I intervjuerna med företrädare från universiteten lyfter flera informanter att kompetens inom IT är en naturlig del av utbildningen men inte något som lyfts fram i termer av exempelvis specifikt namngivna system, programspråk, eller yrken/funktioner. Ser vi till yrkeshögskolan är den digitala kompetensen i högre grad explicit uttryckt – såväl i kursbeskrivningar som i fallstudiesintervjuerna pekas exempelvis på vilka programspråk och system utbildningen ger kompetens inom samt vilka yrkesroller utbildningen ska förbereda den studerande inför. Detta får sägas att i hög grad vara ett förväntat utfall från kartläggningen givet de olika roller i kompetensförsörjningssystemet som yrkeshögskolor och universitet har, men samtidigt inte oviktigt att notera i detta sammanhang.

Flera informanter från både lärosäten och yrkeshögskola framhåller att företagets behov av kompetens varierar och förändringen går snabbt. I synnerhet informanter vid universiteten beskriver att företagets behov är specifika och att de kan vara väldigt konjunkturella. Det gör att det är svårt ”hänga med” när det gäller att ta fram utbildningar. En informant från yrkeshögskolan beskriver det på följande sätt.

”Ja det är ju mer nya appar, sådana saker, varannan månad känns det som, så det är väldigt svårt för alla att vara med. Ingen har kompetensen och vi måste trycka in det i den befintliga utbildningen för att vara konkurrenskraftiga. Detta är fördelen med YH, det går lätt att anpassa utbildningarna efter efterfrågan. Det krävs att man har en fungerande ledningsgrupp, bra samarbete med branschen. Sedan skulle strukturen för hur YH-utbildningar tas fram och godkänns behöva snabbas upp.”

Samtidigt beskriver flera informanter från universitet att det är i det närmaste omöjligt att ”hänga med” i bemärkelsen att erbjuda vissa typer av specialiserad kompetens, exempelvis när det gäller specifik programvara. En möjlig tolkning är att det finns ett gap mellan näringslivets krav och utbildningar inom kategorin teknisk specialistkompetens. En informant från ett universitet beskriver det på följande sätt.

”Om man tar hur snabbt programvara etc. förändras så är det egentligen omöjligt för oss att hänga med. Vi ska nog inte heller göra det. Jag ser vår styrka när det gäller digitalisering, förstått brett, att vi utbildar plattformen, tänkandet. Sedan får andra lösa det löpande.”

”För oss som designutbildning är naturligtvis CAD och sådant viktigt. Vi har dock strategiskt valt att inte hänga med i det allra senaste. För oss är det viktigare att studenterna får en djup förståelse vad en designprocess är, också gärna ett kritiskt förhållningssätt. Nya tillämpningar i ett CAD-program kan de lära sig på vägen.”

Flera informanter beskriver att samverkan med näringslivet sker på två sätt. Dels sättet man arbetar på och utbildar i. Praktik är en del av alla kvalificerade yrkeshögskoleexamen som omfattar 400 YH-poäng vilket motsvarar två års heltidsstudier – lärande i arbetet utgör minst en fjärdedel av studietiden. Genom praktiken får yrkeshögskolan feedback på studenternas färdigheter, och om yrkeshögskolan bör fokusera mer på en viss kompetens som exempelvis ett programmeringsspråk eller en social färdighet. Utbildningsinstitutionerna samverkar vidare ofta med en ledningsgrupp vid framtagandet och utvecklandet av kurser. Ledningsgruppen består till större del av företag som samverkar med yrkeshögskolan. En informant från yrkeshögskolan beskriver det på följande sätt.

”För den här utbildningen har det varit ett jättebra samarbete. Det finns en stor brist på SharePoint utvecklare. Företagen måste engagera sig för att kvaliteten ska säkerställas hos utbildningen och att de möter näringslivet krav och behov.”

I framtagande av en ny utbildning förs kontinuerligt en dialog med företag som verkar i de områden yrkeshögskolan vill utbilda studenter inom. Yrkeshögskolorna betonar näringslivets roll som central i säkerställandet av utbildningsinnehållets kvalitet.

Universiteten och högskolorna liknar i stor utsträckning YH-utbildningarna i den bemärkelsen att de på olika sätt arbetar med styrgrupper/advisory boards för att ge inspel till förändringar i utbildningarna. Vidare arbetar man med examensarbeten där studenterna arbetar hos ett företag. Syftet med examensarbetena/projektarbetena är naturligtvis inte enbart att studenterna ska få komma ut till ett företag, utan också att de utvecklar förmågan

att arbeta i team och att de lär sig hur projekt bedrivs i företag. Alumnis är vidare en viktig källa för att säkerställa samverkan med arbetsmarknaden och förståelsen för vad näringslivet efterfrågar.

Det finns alltså stora likheter mellan YH-utbildningarna och lärosätena. Skillnaderna är snarare av graden av samverkan med näringslivet. Jämfört med lärosätena visar informanternas beskrivningar att företagets roll anses viktigare inom yrkeshögskolan, exempelvis i bemärkelsen att studenterna spenderar mer tid ute i företagen på praktik i YH-utbildningarna.

5 Lärdomar och rekommendationer

5.1 Lärdomar om kompetens för digital strukturomvandling

För att underbygga våra policyslutsatser har vi genomfört tre delstudier. Den kunskapsbas vi har utvecklat visar att den tekniska utvecklingen bitvis går snabbt och att hela näringslivet är mitt uppe i en digital strukturomvandling. Med detaljerad data på företagsnivå visar vi att olika sektorer har kommit olika långt på sin digitaliseringsresa. Digitalt mogna företag är mer lönsamma och har högre produktivitet än mindre digitalt mogna företag (Tillväxtanalys, 2019).

Snabb teknisk utveckling gör att företag och politiska beslutsfattare behöver agera under stor osäkerhet. Utvecklingen går så snabbt att officiell statistik har svårt att hänga med. Till exempel kommer det att finnas officiell statistik på företagens AI-användning först i slutet av år 2020. De forskningsmetoder som används ger också väldigt olika resultat. Beroende på vilken metod som används varierar sannolikheten för att ett yrke kan datoriseras mellan 8 procent för hela Sverige (Nedelkoska et al., 2018) upp till 75 procent i vissa landsbygdsregioner (Heyman & Persson, 2019). För att ge politiska beslutsfattare ökad förståelse för de olika forskningsbaserade projektioner som finns idag har vi med hjälp av 30 experter analyserat hur de anser att jobben kommer att se ut om tio år och vilken digital kompetens som kommer att behövas för att utföra dessa jobb (Tillväxtanalys, 2020a). Vårt resultat visar bland annat att det är mer troligt att vissa arbetsuppgifter förändras kraftigt än att hela jobb försvinner. När jobben hela tiden förändras så förändras också näringslivets kompetensbehov. Till exempel kommer människa och maskin i allt högre grad behöva kompetens för att kunna jobba ihop och utnyttja varandras styrkor.

För att förstå vilken digital kompetens det offentliga utbildningsystemet ger idag har vi kartlagt 206 utbildningar på universitet och yrkeshögskola (Tillväxtanalys, 2020b). Vi matchar våra experters bedömning av vilken digital kompetens företagen kommer att behöva inom tio år mot den kompetens studenter får med sig efter att ha avslutat de 206 kurser vi har studerat. Resultaten visar att utbildningssystemet inte riktigt matchar företagets behov. När hela näringslivet digitaliseras behöver till exempel alla anställda kompetens att använda ny teknik samtidigt som de utbildningar vi kartlagt inte ger så mycket generell digital kompetens.

5.2 Våra resultat kan användas för att utveckla närings- och digitaliseringspolitiken

Eftersom hela näringslivet genomgår en digital strukturomvandling spänner politiken över flera områden som näringspolitik, digitaliseringspolitik och utbildningspolitik. Följaktligen innebär detta att våra resultat kan användas i flera politikområden och av flera departement. Våra resultat kan effektivisera resultatredovisningen och förbättra fokus i Näringsdepartementets samverkansprogram ”Näringslivets digitala strukturomvandling”. De synliggör även behovet av att utöka samverkan mellan utbildningsanordnare och näringsliv så att utbildningarnas innehåll bättre matchar företagets behov av digital kompetens.

5.2.1 Mognadsberäkningarna följer upp regeringens övergripande mål

För att effektivisera näringspolitiken har Näringsutskottet begärt ett förtydligande av sambanden mellan politiska mål, gjorda insatser och resultat (Näringsutskottet, 2018).

Mognadsberäkningarna i den här rapporten kan användas som en del för att följa upp de övergripande digitaliseringspolitiska och näringspolitiska målen (se tabell 14).

Tabell 14 Mognadsberäkningarna följer utveckling kopplat till politiskt uppsatta mål

Politikområden	Regeringens politiska mål/prioriteringar	Resultat från Tillväxtanalys mognadsberäkningar
Digitaliseringspolitik	”Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter” (Digitaliseringsstrategin)	Svenska IKT sektorn ligger under OECD genomsnittet i dimensionen som mäter digital kompetens
Näringslivspolitik	”Stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag” (Budgetpropositionen, 2019)	Digital mogna företag har också högre produktivitet och bättre lönsamhet

Källa: Regeringens Digitaliseringsstrategi (2017), Budgetpropositionen för 2019 utgiftsområde 24 Näringsliv

5.2.2 Det kommer att behövas en mix av digitala kompetenser i regeringens arbete för digital strukturomvandling

För att möta samhällsutmaningar behövs samarbeten över organisationsgränser och därför har regeringen skapat fyra samverkansprogram där näringsliv, akademi och regering tillsammans kraftsamlar för att stärka Sveriges innovations- och konkurrenskraft. Ett samverkansprogram fokuserar på näringslivets digitala strukturomvandling. Regeringen framhåller att näringslivet behöver genomgå en digital strukturomvandling för att lägga grunden för hållbar konkurrenskraft. Omvandlingen ställer krav på kompetensutveckling och livslångt lärande för att anställda ska fortsätta vara gångbara på arbetsmarknaden.

Digitaliseringspolitiken är horisontell och spänner över flera politikområden och departement. Politiken för att främja digital kompetens ligger under Infrastrukturdepartementet som ansvarar för digitaliseringsstrategin där digital kompetens är ett av fem delmål (Regeringen, 2017). Även om delmålet för digital kompetens är brett ”I Sverige ska alla kunna utveckla och använda sin digitala kompetens” så är den delen av strategin som fokuserar på att matcha tillgång och efterfrågan på digital kompetens betydligt smalare och inriktar sig på digital spetskompetens. För att hantera matchningsproblem och förbättra förutsättningarna för universitet och högskolor att möta näringslivet med relevant kursutbud har regeringen gett Tillväxtverket och Universitetskansliämbetet ett regeringsuppdrag som fokuserar på digital spetskompetens (Regeringsuppdrag, 2019).

Tillväxtanalys har undersökt vilken digital kompetens företagen förväntas behöva de nästkommande tio åren (Tillväxtanalys, 2020a). Vår analys går bortanför den offentliga statistiken och pekar på att för att svenskt näringsliv ska kunna delta i den digitala strukturomvandlingen behövs inte bara digital spetskompetens utan även en kombination av tre typer av digital kompetens. Alla anställda förväntas behöva en generell digital kompetens för att använda den nya tekniken. Även om kompetensbehovet skiljer sig åt så behöver allt fler anställda kompletterande icke-tekniska kompetenser för att bland annat kunna samarbeta med smarta maskiner och AI. Långt ifrån alla anställda behöver vara IT-specialister samtidigt som företag behöver teknisk specialistkompetens för att utveckla och implementera ny teknik.

Utbildningssystemet behöver därför kunna tillgodose en kompetensmix för digital strukturomvandling bestående av: Generell digital kompetens, kompletterande icke-tekniska kompetenser och teknisk specialistkompetens.

5.2.3 Företagens behov av digital kompetens matchas inte fullt ut av utbildningssystemet

Regeringens digitaliseringsstrategi framhåller under rubriken ”matchning av kompetens” att en digital ekonomi ställer nya krav på digital kompetens hos arbetstagare inom ett stort antal sektorer (Regeringen, 2017, p. 14). Regeringen framhåller också att det är viktigt att näringslivets behov av en alltmer digitalt kompetent arbetskraft kan mötas och att tillgången till relevant digital kompetens behöver värnas och utvecklas för att bättre matcha näringslivets behov.

Digitaliseringsrådet (2018) skriver att utbildningssystem behöver uppdateras i ljuset av den digitala strukturomvandlingen och rekommenderar till exempel insatser för att stärka digital kompetens i högre utbildning samt utökad samverkan mellan universitet, näringsliv och arbetsmarknad.

För att öka kunskapen om hur utbildningssystemet svarar mot företagets behov av digital kompetens visar den här rapporten vilken digital kompetens studenter får med sig efter att de har avslutat en utbildning på universitet och yrkeshögskola (Tillväxtanalys, 2020b). Tyngdpunkten i den digitala kompetensmixen skiljer sig mellan det högre utbildningssystemet och vad näringslivet behöver för att klara den digitala strukturomvandlingen. Våra studier visar att det råder en diskrepans mellan vad studenterna får med sig efter avslutad utbildning och vad näringslivet behöver för att klara den digitala strukturomvandlingen. Tabell 15 visar att utbildningarna fokuserar på icke-tekniska kompletterande kompetenser medan experterna i Tillväxtanalys framsyn bedömer att näringslivet kommer att ha störst behov av generell digital kompetens de nästkommande tio åren.

Tabell 15 Kompetensmixen i utbildningarna matchar inte fullt ut näringslivets behov

Tyngdpunkt i utbildningarnas digitala kompetensmix	Ranking	Tyngdpunkten i en digital kompetensmix som svarar mot näringslivets behov inom tio år	Ranking
Kompletterande icke-tekniska kompetenser	1	Generell digital kompetens	1
Teknisk specialistkompetens	2	Kompletterande icke-tekniska kompetenser	2
Generell digital kompetens	3	Teknisk specialistkompetens	3

Källa: Jämförelse mellan Tillväxtanalys (2020b) och Tillväxtanalys (2020a)

Våra resultat visar att:

- Den höga takten i teknikutvecklingen gör att företagets kompetensbehov förändras så snabbt att flera informanter från både universitet och högskolor samt yrkeshögskolan beskriver att de har svårt att hänga med.
- Kopplingen mellan utbildningens innehåll och näringslivets efterfrågan är tydligare inom yrkeshögskolan än på universitet och högskolor.
- Yrkeshögskolan samverkar i högre grad med näringslivet än vad universitetet och högskolorna gör, bland annat när det gäller att utveckla näringslivsinriktade kurser och förlägga en fjärdedel av utbildningstiden på praktik.

Referenser

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation and Work. *MIT working paper*.
- Alvesson, M., & Sköldböck, K. (2009). *Reflexive methodology : new vistas for qualitative research*. Los Angeles ;: SAGE.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2017). Jobs in OECD Countries, a comparative analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 189*.
- Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation†. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30. doi:10.1257/jep.29.3.3
- Brock, J. K.-U., & von Wangenheim, F. (2019). Demystifying AI: What Digital Transformation Leaders Can Teach You about Realistic Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 110-134. doi:10.1177/1536504219865226
- Brynjolfsson, E., Hofmann, P., & Jordan, J. (2010). Cloud Computing and Electricity: Beyond the Utility Model. *Communications of the ACM*, 53(5), 32-34.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). THE BUSINESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: WHAT IT CAN -- AND CANNOT -- DO FOR YOUR ORGANIZATION. *Harvard Business Review Digital Articles*, 3-11.
- Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L., & Squicciarini, M. (2018). A taxonomy of digital intensive sectors. doi:doi:https://doi.org/10.1787/f404736a-en
- Cardona, M., Kretschmer, T., & Strobel, T. (2013). ICT and productivity: conclusions from the empirical literature. *Information Economics and Policy*, 25(3), 109-125. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.12.002
- Cognizant. (2019). *Investing in AI: Moving Along the Digital Maturity Curve*. Retrieved from
- Digitaliseringsrådet. (2018). *En lägesbild av digital kompetens*.
- Ek, I., & Ek, T. (2020). *Digitalisering i företag*. Lund: Studentlitteratur.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Retrieved from Seville, Spain:
- Frey, C., & Osborne, M. (2013). THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION? *OMS Working Papers*, September 18.
- Fölster, S. (2014). *Vartannat jobb automatiseras inom 20 år - utmaningar för Sverige*. Retrieved from STIFTELSEN FÖR STRATEGISK FORSKNING:
- Growth Analysis. (2019). *Digital maturity in Swedish firms 2019*. The Swedish Agency for Growth Policy Analysis (Growth Analysis).
- Heyman, F., & Persson, L. (2019). *En regional analys av digitalisering och jobbdynamik i det svenska näringslivet*. Retrieved from IFN:
- Iloäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2016). Digital Competence--An Emergent Boundary Concept for Policy and Educational Research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655-679.
- Kane, G. (2017). Digital Maturity, Not Digital Transformation
- McKinsey. (2018). *Skill shift automation and the future of the workforce*. Retrieved from
- Mithas, S., Tafti, A., & Mitchell, W. (2013). HOW A FIRM'S COMPETITIVE ENVIRONMENT AND DIGITAL STRATEGIC POSTURE INFLUENCE DIGITAL BUSINESS STRATEGY. *MIS Quarterly*, 37(2), 511-536.
- Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training*. Retrieved from Näringsutskottet. (2018). *Näringsutskottets betänkande 2017/18:NU1 Utgiftsområde 24 Näringsliv*. Riksdagen.

-
- O'Brien, H. M. (2018). The Internet of Things: A Mosaic. *Journal of Multidisciplinary Research (1947-2900)*, 10(3), 81-104.
- OECD. (2018). *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*. Paris: OECD.
- Oliver, M., Maria, F., & Brocke, V. (2018). The Effect of Big Data and Analytics on Firm Performance: An Econometric Analysis Considering Industry Characteristics. *Journal of Management Information Systems*, 35(2), 488-509. doi:10.1080/07421222.2018.1451955
- Regeringen. (2016). *Smart industri – en nyindustrialiseringsstrategi för Sverige*.
- Regeringen. (2017). *För ett hållbart digitaliserat Sverige – en digitaliseringsstrategi*.
- Regeringen. (2018a). *Budgetpropositionen för 2019*. Stockholm 2018.
- Regeringen. (2018b). *Nationell inriktning för artificiell intelligens*.
- Regeringsuppdrag. (2019). *Uppdrag att samverka kring kompetensförsörjning av digital spetskompetens*. Retrieved from Infrastrukturdepartementet:
- Sandra, P.-S., & Caroline, P. (2019). THE DIGITAL INNOVATION POLICY LANDSCAPE IN 2019. *OECD SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION POLICY PAPERS* May 2019 No. 71.
- Spillman, L. (2014). Mixed Methods and the Logic of Qualitative Inference. *Qualitative Sociology*, 37(2), 189-205. doi:10.1007/s11133-014-9273-0
- Stan, K., Victor, G., MollaAlemayehu, Darryn, S., & Amanda, T. (2019). Skilling the Australian workforce for the digital economy. *NCVER research report*.
- Teece, D. J., & Linden, G. (2017). Business models, value capture, and the digital enterprise. *Journal of Organization Design*, 6(1), 8. doi:10.1186/s41469-017-0018-x
- Tillväxtanalys. (2017). *Digital mognad i svenskt näringsliv*. Retrieved from Rapport 2017:02:
- Tillväxtanalys. (2019). *Företagens digitala mognad 2018*. Retrieved from
- Tillväxtanalys. (2020a). *Framtidens digitala kompetensbehov – en delphiinspirerad studie*. Retrieved from
- Tillväxtanalys. (2020b). *Rustade för framtiden? Kartläggning av vilken digital kompetens studenter har efter valda utbildningar*. Retrieved from Östersund:
- Tumbas, S., Berente, N., & vom Brocke, J. (2018). Digital innovation and institutional entrepreneurship: Chief Digital Officer perspectives of their emerging role. *Journal of Information Technology (Palgrave Macmillan)*, 33(3), 188-202. doi:10.1057/s41265-018-0055-0
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. O. S. (2019). The Sequential and Conditional Nature of 21st-Century Digital Skills. *International Journal of Communication (19328036)*, 13, 3462-3487.
- Vedung, E. (2016). *Implementering i politik och förvaltning*. Lund: Studentlitteratur.
- Westerman, G., Tannou, M., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2012). *The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform their Peers in Every Industry*. Retrieved from

Tillväxtanalys har regeringens uppdrag att analysera och utvärdera statens insatser för att stärka Sveriges tillväxt och näringslivsutveckling. Genom vår kunskap bidrar vi till att effektivisera, ompröva och utveckla tillväxtpolitiken samt genomförandet av Agenda 2030.

I vårt arbete fokuserar vi särskilt på hur staten kan främja Sveriges innovationsförmåga, på investeringar som stärker innovationsförmågan och på landets förmåga till strukturomvandling. Dessa faktorer är avgörande för tillväxten i en öppen och kunskapsbaserad ekonomi som Sverige. Våra analyser och utvärderingar är framåtblickande och systemutvecklande. De är baserade på vetenskap och beprövad erfarenhet.

Sakkunniga medarbetare, unika databaser och utvecklade samarbeten på nationell och internationell nivå är viktiga tillgångar i vårt arbete. Genom en bred dialog blir vårt arbete relevant och förankras hos dem som berörs.

Tillväxtanalys finns i Östersund (huvudkontor) och Stockholm.

Den kunskap vi tar fram tillgängliggör vi på www.tillvaxtanalys.se. Anmäl dig gärna till vårt nyhetsbrev för att hålla dig uppdaterad om våra pågående och planerade kunskapsprojekt. Du kan även följa oss på Twitter, Facebook och LinkedIn.

